

PCT/JP03/12352

10/528618 

26.09.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 2 5 6 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 0 2 5 6 2]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

REC'D 13 NOV 2003

WIPO

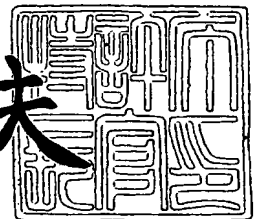
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0095009

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02K 33/04

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 竹内 啓佐敏

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100079108

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 稲葉 良幸

【選任した代理人】

 【識別番号】 100080953

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田中 克郎

【選任した代理人】

 【識別番号】 100093861

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大賀 眞司

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 011903

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808570

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 駆動機構

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに対向配置される複数の磁性体と、
これら磁性体間に互いに反発又は引き合う力を発生する極性の信号を印加する駆動回路と、を備え、
前記複数の磁性体からなる組を支点において支持し、前記駆動回路は当該磁性体を、前記支点を中心にして傾動させるように駆動させ、
前記磁性体の組は駆動源として被駆動体に連結されて構成された駆動機構。

【請求項 2】 前記磁性体の組が永久磁石とコイルとからなり、前記駆動回路は前記コイルに駆動電流を印加するように構成された請求項 1 記載の駆動機構。

【請求項 3】 前記磁性体の組が、複数のコイルからなる請求項 1 記載の駆動機構。

【請求項 4】 複数のコイルが永久磁石を介して対向配置された請求項 3 記載の駆動機構。

【請求項 5】 前記駆動回路は前記磁性体に周波数信号を印加して、当該磁性体を振動させる請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項記載の駆動機構。

【請求項 6】 前記磁性体を、前記支点を中心にして円弧状に往復運動させる請求項 5 記載の駆動機構。

【請求項 7】 前記磁性体の組の複数の、前記支点を介して互いに連結してなる請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項記載の駆動機構。

【請求項 8】 前記被駆動体が飛行模擬駆動体の羽である請求項 1 記載の駆動機構。

【請求項 9】 前記被駆動体が歩行型模擬駆動体の脚である請求項 1 記載の駆動機構。

【請求項 10】 複数の磁場発生手段と、当該磁場発生手段で発生する磁場を互いに干渉させる手段と、前記複数の磁場発生手段の少なくとも一つの挙動によって駆動される被駆動体と、を備えてなる駆動機構。

【請求項 11】 前記磁場発生手段は、誘起磁場を発生する手段を含み、前記干渉手段は、前記誘起磁場手段の電磁極性を制御可能な電気信号を前記誘起磁場発生手段に供給可能な手段である請求項 10 記載の駆動機構。

【請求項 12】 前記磁場発生手段は永久磁場発生手段を含み、前記干渉手段は、永久磁場を前記誘起磁場で変化させる手段である請求項 11 記載の駆動機構。

【請求項 13】 前記干渉手段は、前記誘起磁場の電磁極性を周期的に変化させる電気信号を発生する手段である請求項 10 乃至 12 のいずれか 1 項記載の駆動機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は駆動機構に関するものであり、詳しくは、磁性体間に引力或いは反発力を加えることにより、磁性体を振動させてこれを駆動源として利用した駆動機構に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

駆動機構の代表的なものとして、例えば、内燃機関や電動モーターがある。駆動源からの駆動力は伝達機構を介して被駆動体に供給されることになる。このような駆動源として、例えば、クランク機構やカム機構がある。

【0003】

従来磁性体の振動を駆動源として利用する従来例は見当たらない。例えば、特開 2000-166174 号公報には、体感振動のばらつきを減少させる振動発生装置が記載されている。この振動発生装置は、振動体と、磁場発生装置を具備し、磁場発生装置は、印加された電圧に基づいて磁場を発生させる磁場発生部と、磁場発生部へ電圧を印加する電圧印加部とからなり、振動体は、支点部と、支点部の両端に設けられた 1 対の帯磁振動部からなり、1 対の帯磁振動部は磁場発生部によって発生させられた磁場に応答して、支点部を軸として動くことを特徴としている。

【0004】

【特許文献1】 特開2000-166174号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

前記従来技術においては、磁性体の振動を駆動源として被駆動体を駆動させるための開示及び示唆はない。本発明は、磁性体に供給される信号の極性を制御して、磁性体を、被駆動体を駆動させるための駆動源として利用した駆動機構を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、本発明は、互いに対向配置される複数の磁性体と、これら磁性体間に互いに反発又は引き合う力を発生する極性の電流を印加する駆動回路と、を備え、前記複数の磁性体からなる組を支点において支持し、前記駆動回路は当該磁性体を、前記支点を中心にして傾動させるように駆動させ、前記磁性体の組は駆動源として被駆動体に連結されて構成された駆動機構であることを特徴とする。

【0007】

本発明の具体的な形態は次のとおりである。前記磁性体の組が永久磁石とコイルとからなり、前記駆動回路は前記コイルに駆動電流を印加するように構成された。前記磁性体の組が、複数のコイルからなる。複数のコイルが永久磁石を介して対向配置された。前記駆動回路は前記磁性体に周波数信号を印加して、当該磁性体を振動させる。前記磁性体を、前記支点を中心にして円弧状に往復運動させてなる。前記磁性体の組の複数の、前記支点を介して互いに連結してなる。前記被駆動体が飛行模擬駆動体の羽である。前記被駆動体が歩行型模擬駆動体の脚である。

【0008】

本発明はさらに、磁場制御機構、及びこれを用いた駆動機構に関するものであり、すなわち、複数の磁場発生手段と、当該磁場発生手段で発生する磁場を互いに干渉させる手段と、前記複数の磁場発生手段の少なくとも一つの挙動によって

駆動される被駆動体と、を備えてなる駆動機構であることを特徴とする。

この発明の形態をより詳しく説明すると、前記磁場発生手段は、誘起磁場を発生する手段を含み、前記干渉手段は、前記誘起磁場手段の電磁極性を制御可能な電気信号を前記誘起磁場発生手段に供給可能な手段である。前記磁場発生手段は永久磁場発生手段を含み、前記干渉手段は、永久磁場を前記誘起磁場で変化させる手段である。前記干渉手段は、前記誘起磁場の電磁極性を周期的に変化させる電気信号を発生する手段である。

【0009】

後述する実施形態において説明するように、磁場発生手段は、永久磁石と電磁気コイル（誘起磁場発生手段）のユニット或いは電磁気コイル同士のユニットである。駆動機構にはこのユニットが単独又は複数備われている。前記干渉手段は、周波数信号をコイルに供給する手段であり、これに際しては周波数信号のPLL制御、PWM制御等各種制御を適用することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

図1は、例えば、歩行や飛行を行う模擬体に適用される駆動機構2を示したものである。なお、図1（A）は、磁性体としてのコイルに励振信号を与えていない状態、（B）は、コイルに励振信号を与えた状態、（C）は、コイルに（B）と逆の励振信号を与えた状態、をそれぞれ説明している。

【0011】

図1（A）において、駆動機構2は、固定部として磁気発生用の第1の磁性体であるコイル21、コイル21の中空部に嵌め込むように取り付け固定された基板22とを備え、さらに、振動子としての第2の磁性体である永久磁石23（23a及び23b）、永久磁石23に取り付けられた棒状の振動部材24（24a及び24b）とを備えている。なお、図示してはいないが、コイルを駆動させる駆動回路も備えている。

【0012】

永久磁石23は、第1の永久磁石23aおよび第2の永久磁石23bからなり、長手方向と並行の端部にS極とN極をそれぞれ有している。第1の永久磁石23

a および第 2 の永久磁石 2 3 b は、それぞれの長手方向一端部が、基板 2 2 の両端面の対応する位置に、振動可能に取り付けられている。長手方向一端部の取り付け箇所は、基板 2 2 の両端面であればどこでも構わないが、本実施の形態では、該両端面の中央部、つまりコイル 2 1 の内周の中心部に対応する位置に取り付けられている。なお、第 1 の永久磁石 2 3 a および第 2 の永久磁石 2 3 b は、異なる磁極同士が基板 2 2 をはさんで対向するように保持される。また、第 1 の永久磁石 2 3 a および第 2 の永久磁石 2 2 b は、それぞれの長手方向他端部に、棒状の振動部材 2 4 a 及び 2 4 b が取り付けられている。この棒状の振動部材 2 4 a 及び 2 4 b は、例えば、プラスチック等の軽量かつ堅固な材料で形成され、永久磁石 2 3 の振動と共振するように構成されている。

【0013】

次に、このように構成された駆動装置 2 の基本的な動作について説明する。図 1 (B) において、図示しない駆動回路がコイル 2 1 に駆動電流を印加すると、コイル 2 1 に磁束が発生する。ここでは、第 1 の永久磁石 2 3 a 側に S 極、第 2 の永久磁石 2 3 b 側に N 極が発生するように、励磁されたため、第 1 の永久磁石 2 3 a 及び第 2 の永久磁石 2 3 b は、矢印 m の方向へ移動する。

【0014】

次に、図 1 (C) に示すように、第 1 の永久磁石 2 3 a 側に N 極、第 2 の永久磁石 2 3 b 側に S 極が発生するように励磁すると、今度は、第 1 の永久磁石 2 3 a 及び第 2 の永久磁石 2 3 b は、矢印 n の方向へ移動する。よって、駆動回路が、コイル 2 1 の磁束が切り替わるように駆動電流を印加すると、第 1 の永久磁石 2 3 a 及び第 2 の永久磁石 2 3 b は、駆動電流の向きに応じて同一方向への移動を繰り返す。

【0015】

ここで、駆動回路がコイル 2 1 に低周波数領域の駆動電流を印加すると、第 1 の永久磁石 2 3 a 及び第 2 の永久磁石 2 3 b がそれぞれ振動し、永久磁石 2 3 と永久磁石 2 3 に固定された振動部材 2 4 とが一体となって振動する。よって、例えば、駆動装置 2 が、昆虫の形態をしたロボットに適用された場合には、振動部材 2 4 の振動を昆虫の歩行運動に利用することも可能である。

【0016】

一方、駆動装置 2 において、駆動回路がコイル 21 に高周波数領域の駆動電流を印加した場合には、永久磁石 23 と振動部材 24 の振動によって音圧が生じ、所定の可聴音を発生させることができる。よって、駆動装置 2 が、昆虫の形態をしたロボットに適用された場合には、所定の可聴音を、昆虫の羽根のすり合わせにより発生する所謂「虫の音」として構成することも可能である。

【0017】

このような駆動装置 2 によれば、振動発生と音源発生とを兼用可能な振動装置を、昆虫などのロボットの分野へも応用することができるようになるので、昆虫ロボットの興趣をよりいっそう高めることが可能になる。また、振動部材 24 を薄く軽量の羽状に構成することにより、トンボのように飛行する昆虫ロボットへの応用も可能になる。

【0018】

また、コイル 21 を永久磁石にし、永久磁石 23 A, 23 B を永久磁石にしても同様な効果が得られる。

【0019】

図 2 は、駆動回路 13 の 1 例を示すものである。図 2 において、駆動回路は、OSC (Oscillator) 100、PLL (Phase Locked Loop) 101、ドライバ 102、コイル 21、及び CPU (Central Processing Unit) 103 とから構成される。コイル 21 に入力する駆動電流の周波数を制御する周波数制御手段としての PLL 101 は、CPU 103 の制御に従って、所定の周波数の駆動信号をドライバ 102 に供給する。低周波数（振動周波数）領域には、0.1～30 Hz、高周波数領域には、400 Hz～40 KHz が設定される。

【0020】

図 3 において、コイルは、図 2 に示した駆動回路で発生する駆動信号がコイルに入力されて動作する。駆動装置 2 のコイルを駆動する回路は、一對の PNP トランジスタ 201、203、NPN トランジスタ 202、204 を櫛がけにして構成される。トランジスタ 201 とトランジスタ 202 のコレクタと、トランジスタ 203 とトランジスタ 204 のコレクタ間には、コイル 21 が接続され、ト

ランジスタ 201 とランジスタ 202 のベースと、ランジスタ 203 とランジスタ 204 のベース間には、インバータ 207 を介して接続され、入力接続点 209 を形成する。ランジスタ 201 とランジスタ 203 のエミッタには、電源電圧 205 が、ランジスタ 202 とランジスタ 204 のエミッタにはグラウンド 206 が接続される。励振信号 210 は、矢印 Ia または Ib の方向に交互に流れ、低周波の場合には、例えば、0.1 Hz ~ 30 Hz の信号が、高周波の場合には、例えば、400 Hz ~ 40 kHz の信号が、それぞれ入力される。

【0021】

図 1 に戻り、このように構成された駆動機構 2 の基本的な動作について説明する。駆動装置 2 において、駆動回路（図 2 参照）がコイル 21 に駆動電流（交流電流）を印加すると、コイル 21 と永久磁石 23a, 23b との間で互いに磁氣的吸引と反発とが繰り返される。つまり、コイル 21 に印加された電流と永久磁石の磁気作用により、永久磁石は基板 22 の 25a, 25b を支点として、磁氣的反発力と引力とに従い図で示す矢示 m, n 方向に円弧の軌跡にしたがった振動或いは往復運動を行う。したがって、磁性体の振動によって被駆動体である振動部材 24a, 24b を駆動させることができる。

【0022】

次に、本発明の第 2 の実施の形態に係る駆動機構について説明する。図 4 は、第 2 の実施の形態に係る駆動機構の模式図である。なお、この駆動機構の構造の前記駆動機構と異なる点についてのみ説明を加え、同じ構成部品については、同じ番号を付して説明を省略する。

【0023】

図 4 において、駆動機構が既述の駆動機構と異なる点は、永久磁石の代わりに電気磁石を用いている点である。このように構成された駆動機構の基本的な動作について説明する。ここでは、コイル 21 への励磁にあわせて、電気磁石の極性を変えるように電気磁石を制御することによって、より多彩な制御を行うことを特徴とする。

【0024】

図 4 (B) では、第 1 の電気磁石 23a 側に S 極、第 2 の電気磁石 23b 側に

N極が発生するように励磁された場合に、第1の電気磁石23aの極性を変えるように第1の電気磁石23aに対して駆動電流を印加する。これにより、第1の電気磁石23aは矢印mの方向へ移動するが、第2の電気磁石23bは矢印nの方向へ移動するため、第1の電気磁石23aと第2の電気磁石23bは、それぞれ異なる方向へ移動することになる。

【0025】

次に、図4(C)に示すように、第1の電気磁石23a側にN極、第2の電気磁石23b側にS極が発生するように励磁された場合には、第1の電気磁石23aは矢印nの方向へ移動するが、第2の電気磁石23bは矢印mの方向へ移動するため、第1の電気磁石23aと第2の電気磁石23bは、異なる方向へ移動することになる。

【0026】

これによれば、第1の電気磁石23a及び第2の電気磁石23bの極性を制御することによって、第1の電気磁石23a及び第2の電気磁石23bの移動方向が同一方向または異方向となるように、適宜制御することが可能になる。

【0027】

このように、この駆動機構は、既述の駆動装置の効果に加え、永久磁石の代わりに電気磁石を用いているので、駆動機構2が、昆虫の形態をしたロボットに適用された場合には、より複雑な歩行運動を実現させることが可能になる。また、振動部材24を薄く軽量の羽として構成し、トンボのように飛行する昆虫模擬体(ロボット)へ応用した場合には、飛行中の気流に合わせて、飛行コースを変更するように制御することによって、安定した飛行を実現することが可能になる。

【0028】

次に、本発明の第3の実施の形態に係る駆動機構について説明する。図5は、第3の実施の形態に係る駆動装置の構成を説明するための図である。この形態では、上記各実施の形態に係る駆動機構と異なり、永久磁石を固定側に配置し、コイルを稼動側に配置している。さらに、図4のコイル21を永久磁石に代えて各電気磁石の23A、23Bの極性を代えても同様な効果が得られる。

【0029】

図5 (A) において、駆動機構3は、基板31、永久磁石32、コイル33、振動部材34、コイルを駆動させる駆動回路35を備えて構成される。固定子としての永久磁石32は、磁極を有する一方の面が、基板31に取り付け固定されている。なお、永久磁石32の代わりに電気磁石を用いてもよい。振動子としてのコイル33は、コイル33の内周を画定する振動板33aが永久磁石32の磁極を有する他方の面と対向するように配置されている。振動部材34の一方の端部は、コイル33の外周の所定部分に取り付けられ、他方の端部は、図示してはいないが、所定の方法での可動状態で固定されている。これにより、コイル33は、振動部材34の他方の端部を固定点（支点）として一点に固定される。

【0030】

なお、本実施の形態では、永久磁石32のS極を有する面が基板31に固定され、N極を有する面がコイル33の振動板33aと対向するように配置されている。よって、永久磁石32が発生する磁力線上の方向と、コイル33が発生する磁力線上の方向は略並行となる。

【0031】

次に、このように構成された駆動装置3の基本的な動作について説明する。駆動機構3において、駆動回路35がコイル33に所定の駆動信号を与えると、永久磁石32とコイル33との間に磁気作用が生じる。このコイル33は、振動部材34を介して一点固定されているので、コイル33の振動運動は、その固定点を中心とした円弧運動となる。さらに、駆動回路35がコイル33に交流信号を与えることにより、永久磁石32とコイル33との間に互いに磁氣的吸引と反発とが繰り返され、その結果、コイル33は、固定点を中心として円弧で往復運動を描くことができる。さらに、高周波の場合は、振動板33aが平面振動スピーカーとして可聴音を発生する駆動体ともなる。

【0032】

(B) は、永久磁石32とコイル33とが互いに吸引しあう様子、(C) は、永久磁石32とコイル33とが互いに反発しあう様子を示す図である。このように、振動部材34を、支点を中心に円弧状に往復させることができるという効果がある。また、回転モーターやメカを用いることなく振動部材を駆動できるので

、この振動部材を既述のように飛行模型や歩行模型の駆動源として利用することにより、駆動効率に優れた駆動機構を提供することができるとともに小型軽量化を容易に実現することが可能になる。

【0033】

次に、本発明の第4の実施の形態に係る駆動機構について説明する。図6は、この駆動機構を示す模式図である。(A)と(B)において、駆動機構が、前記駆動機構と異なる点は、永久磁石32を挟み込むように永久磁石32の両側にコイルをそれぞれ配置している点である。具体的には、駆動機構は、永久磁石32、第1のコイル33、第2のコイル36、第1の振動部材34、第2の振動部材37、第1のコイルを駆動させる第1の駆動回路35、第2のコイルを駆動させる第2の駆動回路38を備えて構成される。

【0034】

なお、図示してはいないが、永久磁石32は、所定の方法で固定されているものとする。第1のコイル33は、第1のコイル33の中空部が永久磁石32の例えばN極を有する面と対向するように配置され、第2のコイル36は、第2のコイル36の中空部が永久磁石32の例えばS極を有する面と対向するように配置されている。つまり、第1のコイル33と第2のコイル36とは、永久磁石32に対して対称となるように配置される。

【0035】

第1のコイル33の外周の所定部分には第1の振動部材34の一方の端部が、第2のコイル36の外周の所定部分には第2の振動部材37の一方の端部が、それぞれ取り付けられている。そして、第1の振動部材34と第2の振動部材37のそれぞれ他方の端部同士が所定の方法で取り付け固定されている。これにより、第1のコイル33と第2のコイル36は、第1の振動部材34または第2の振動部材37の他方の端部を共通の固定点40として一点に固定される。

【0036】

このように構成された駆動機構の動作について説明する。(A)と(B)において、第1の駆動回路35と第2の駆動回路38は、第1のコイル33及び第2のコイル36に、同じタイミングでそれぞれ逆方向の第1の駆動信号と第2の駆

動信号を与える。

【0037】

これにより、第1のコイル33及び第2のコイル36と永久磁石32との間には、同じタイミングで磁氣的吸引作用（A）あるいは磁氣的反発作用（B）が生じるので、第1のコイル33及び第2のコイル36は、永久磁石32に対して対称的に円弧の往復運動（開閉運動）を描くことになる。

【0038】

このように、この駆動機構によれば、永久磁石32に対して対照となるように独立制御できる一対のコイルを配置するとともに、各コイルを振動部材を介して共通の固定点で固定する構成としたので、各コイルが共通の固定点を中心に、かつ、永久磁石に対して対称的に円弧で往復運動を描くようになる。これにより、駆動装置をロボットへ応用した場合には、空中飛行や昆虫歩行、水中歩行や水上歩行などを実現させることが可能になる。

【0039】

次に、本発明の第5の実施の形態に係る駆動機構について説明する。図7はその模式図である。（A）と（B）において、駆動機構が、既述の駆動機構と異なる点は、永久磁石の磁力線上の方向とコイルの磁力線上の方向とが交差するように永久磁石の配置している点である。つまり、この実施の形態では、永久磁石を略90度傾けた構成としている。

【0040】

永久磁石の配置変更に伴い、第1のコイル33と第2のコイル36との間隔を広げるため、第1の振動部材34と第2の振動部材37とを、所定の支持材39を介して固定している。

【0041】

（A）と（B）において、第1の駆動回路35と第2の駆動回路38は、第1のコイル33及び第2のコイル36に、同じタイミングでそれぞれ同じ方向の第1の駆動信号と第2の駆動信号を与える。これにより、第1のコイル33及び第2のコイル36と永久磁石32との間には、同じタイミングで磁氣的吸引作用（A）あるいは磁氣的反発作用（B）が生じるので、第1のコイル33及び第2の

コイル 36 は、永久磁石 32 に対して対称的に円弧の往復運動（開閉運動）を描くことになる。

【0042】

図 8 は、図 2, 3 に示す駆動回路の変形例を示すものである。この実施形態に係わる駆動回路が既述の駆動回路と異なる点は、励振信号 210 として、デューティ比が制御された信号が供給されることである。符号 300 は、水晶発信器から作られた鋸波信号を示し、符号 302 は、CPU（図 2 参照）の指令によって作られた角度指示信号を示す。この角度指示信号とは、第 1 のコイル 33 及び第 2 のコイル 36 とが、永久磁石 32 に対して対称的に円弧の往復運動（開閉運動）を描く場合の、第 1 のコイル及び第 2 のコイルとがそれぞれ永久磁石 32 に対して成す角度を指示するためのものである。鋸波信号と角度指示信号とが比較器 304 で比較されて、デューティ比を持った信号がコイルに供給される。

【0043】

図 9 は、これら信号波形に対応した波形図であり、（1）は角度指示信号であり、（2）は鋸波信号であり、（3）は角度指示信号の拡大図であり、（4）は鋸波信号の拡大図である。角度指示信号と鋸波信号とが比較されて、（5）のようなデューティ比を持った励振信号 210 が形成される。角度指示信号の周波数を変更することにより、励振信号のデューティ比を変更して前記角度を調整する PWM 制御を行うことが可能となる。なお、このデューティ比と角度指示信号の周波数の関係は前記 CPU に付帯するメモリに記憶されている所定のテーブルに設定記憶されている。

【0044】

図 10 は、前記駆動機構のさらなる変形例を示す模式図である。ここでの変更点は、永久磁石及びコイルが 2 点において支持されていることである。（A）に示すように、駆動回路がコイル 33 に永久磁石の磁力方向と引き合う方向の磁極を発生するように通電すると、両支点 T1 と T2 が互いに離れるように移動して、両支点間の距離 h が広がるようになる。一方、（B）のように、駆動回路がコイル 33 に反対の磁極を発生するように通電すると、両支点間の距離が縮まるようにコイル 33 と永久磁石 32 の組が振動する。即ち、磁性体の組を連結する両

支点を中心にして、磁性体の組が近づいたり離れたりする駆動を行う。

【0045】

この動作は、一例としてポンプ駆動や生体の筋肉繊維の動きに類似する。したがって、被駆動体をポンプ駆動させ、或いは被駆動体を拡張—収縮させる駆動源として磁性体の組が動作する。

【0046】

図11は図10の実施形態の変更例である。変更点は、永久磁石に変えてコイルを設けた点である。(A)は一对のコイル33aと33bが互いに引き合っている状態であり、(B)は一对のコイル33aと33bとが互いに反発している状態である。各コイルに対して駆動回路35a、35bが設けられている。また、図12は各コイル間に永久磁石32が配置されている状態を示している。

【0047】

図13は、図11の変更例であって、コイルを指示する支点をさらに加えてT1乃至T3の3点でコイルを支持している状態を示している。支点T1乃至T3は120度の間隔を介して配置されている。(A)はコイルが互いに引き合っている状態であり、(B)はコイルが互いに反発している状態を示している。

【0048】

図14は、図13に示すコイルの組を、支点を介して異なるコイルの組と連結している状態を示している。この連結を繰り返すことにより、コイルの組を正六角形の単位Sとし、これを複数連結させてハニカム状の構造体を組み立てることができる。コイルの駆動回路に所定の極性の電流を印加することによって、図15に示すように、正六角形の単位(セル)が伸張し(A)、かつ収縮(B)する。これを繰り返すことにより、この伸縮—収縮動作を被駆動体に直接加えることができる。

【0049】

図16は、図13に示すユニットが2基互いに接続されている状態を示す等価回路図である。複数の駆動回路35a、35bにそれぞれ同じ極性の電流を印加することにより、図15に示すように、コイルユニットが複数存在する構造体を全体として伸張させたり、或いは収縮させたりすることが可能となる。

図17は、図1に係わる駆動機構を実現した、飛行模型に適用可能な駆動機構の斜視図である。基本的構造は、図1と同じであるが、振動部材24a, 24bを羽として応用した実施形態である。この実施形態では、コイルが21a, 21bのように2基存在するために、各コイルに供給される駆動信号の極性をそれぞれ制御することにより、振動部材24a, 24bを同方向或いは交互に $m \leftrightarrow n$ 方向に振動させることができる。

【0050】

図18は、図13の駆動機構の変形例に係わる駆動機構の斜視図である。コイル33aとコイル33bとの間には永久磁石500が配置されている。永久磁石、各コイルは各支点T1乃至T3からの支持部材502によって、互いに離されて各支点と連結されている。

【0051】

図19は、羽構造をより改良した構造を説明する模式図である。この羽構造は、本発明の駆動機構と一体で、或いはこれから独立しても飛行模型等の飛行体の飛翔手段として有効な手段である。以下、具体的に説明する。図19は、この羽構造の模式図である。本発明の実施形態に従えばこの羽構造は、振動部材に対応する。

【0052】

図19の(1)は、羽を構成する主骨部600を示す平面図である。主骨は先端その基部において太く、先端に行くに従って細い径の構造となっている。また、先端において図示するように略U字型に湾曲している。(3)に示すように、主骨からほぼ直角に複数の副骨602が延設されている。副骨602はほぼ等間隔を経て複数存在する。副骨は、先端に進むにしたがって細くかつ僅かに主骨の基部に向かって湾曲するように構成されている。(3)に示すように、主骨と副骨からなる構造に対して、フィルムの薄膜604が接着されている。副骨602は主骨600が図17に示すような振動($m \leftrightarrow n$)をすると、副骨602の主骨との接合部にある基部を基準に、空気抵抗によって揺動するようになっている。即ち、主骨が垂直方向に振動した場合、図20に示すように、主骨を下方向に揺動

させると、主骨及び副骨からなる羽構造が水平を維持する（図 2 0 （1）参照）。一方、羽構造が上方向に移動すると、羽部の副骨及び薄膜 6 0 4 が下方向に垂下するようになる（図 2 0 （2）参照）。

【0 0 5 3】

この羽構造の垂直往復運動、即ち、主骨を上下に垂直に一定周期で移動させると、羽構造は、その主骨の支点部から先端部に掛けて正弦波からなる揺動運動を発生させる（図 2 1 参照）。この羽構造は左右一対を対象体に設けられるが、これを複数組対象体に設けても良い。同様に図 1 7 の振動部材も左右1対の組を複数設けるようにしても良い。

【0 0 5 4】

以上説明した羽構造によれば、羽構造の垂直往復運動により、水平方向に推進力が発生して、これを飛行模型等に適用することにより、模型を飛翔させることができる。この時左右の羽構造を独立に振動させることも可能となる。

【0 0 5 5】

以上、好適な実施の形態を用いて本発明を説明してきたが、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではない。当業者は、ここに開示された内容に基づいて、本発明の範囲から外れることなしに適宜変更または変形を行うことが可能である。また、このような変更あるいは変形も本発明に含まれる。例えば、本発明は、健康器具、ゲーム器、体感装置、小型ポンプ、振動センサ、噴霧器、水中内スピーカ、移動ロボット（空中、陸、海中）、バルブ弁、流体／気体の方向調整等の分野に応用することもできる。また、人工筋肉として利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 の実施の形態に係る駆動機構の構成を示す模式図である。

【図 2】 図 1 に示した駆動装置を駆動する回路構成図である。

【図 3】 図 1 に示したコイルを駆動する回路構成図である。

【図 4】 第 2 の実施の形態に係る駆動機構の模式図である。

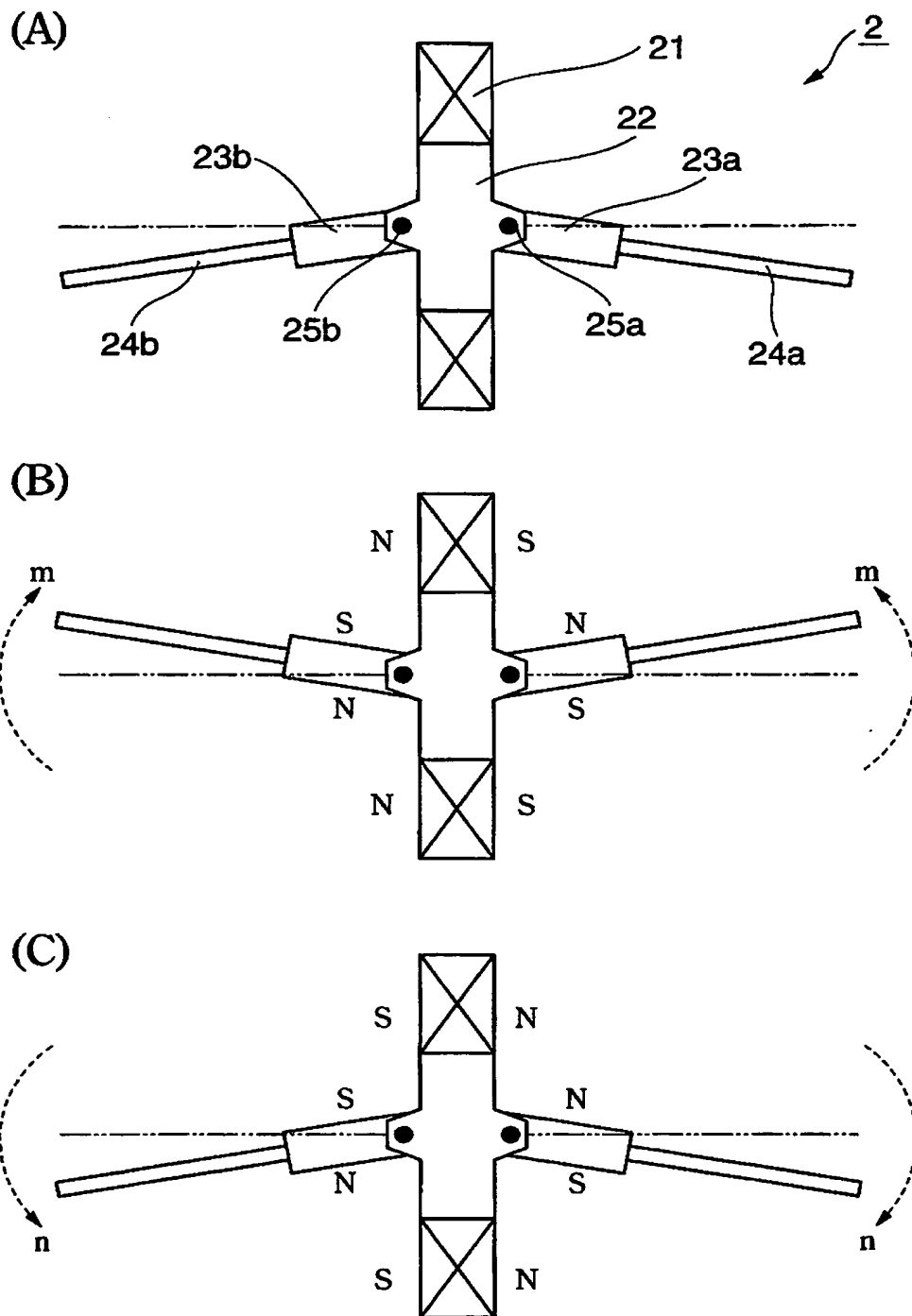
【図 5】 第 3 の実施の形態に係る駆動機構の模式図である。

【図 6】 第 4 の実施の形態に係る駆動機構の模式図である。

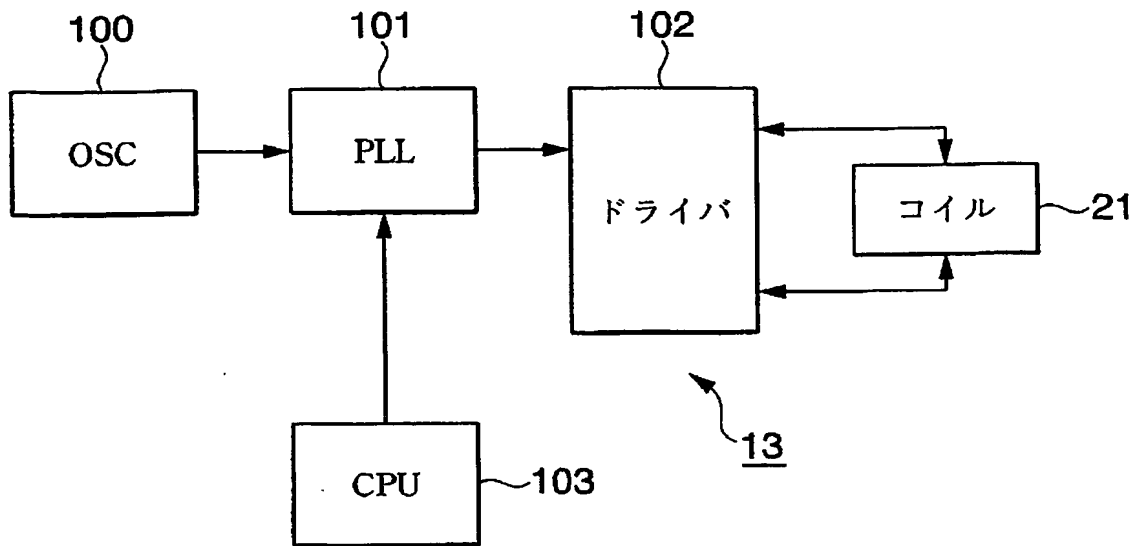
- 【図 7】 第 5 の実施の形態に係る駆動機構の模式図である。
- 【図 8】 図 3 に示す回路の変形例である。
- 【図 9】 この回路において利用される制御信号の波形図である。
- 【図 1 0】 第 6 の実施の形態に係る駆動機構の模式図である。
- 【図 1 1】 第 7 の実施の形態に係る駆動装置の模式図である。
- 【図 1 2】 第 8 の実施の形態に係る駆動機構の模式図である。
- 【図 1 3】 第 9 の実施の形態に係る駆動機構の模式図である。
- 【図 1 4】 図 1 3 の実施の形態に係る磁性体の連結構造を示す模式図である。
- 【図 1 5】 その動作を模式的に示す線画である。
- 【図 1 6】 図 1 3 に示すユニットが 2 基互いに接続されている状態を示す等価回路図である。
- 【図 1 7】 図 1 に係わる駆動機構を実現した、飛行模型に適用可能な駆動機構の斜視図である。
- 【図 1 8】 図 1 3 の駆動機構の変形例に係わる駆動機構の斜視図である。
- 【図 1 9】 構造をより改良した羽構造を説明する模式図である。
- 【図 2 0】 羽構造の挙動を説明する模式図である。
- 【図 2 1】 羽構造の挙動を説明する第 2 の模式図である。
- 【符号の説明】 2：駆動装置、1 3：駆動回路、2 1：コイル、2 3 a, 2 3 b
：永久磁石

【書類名】 図面

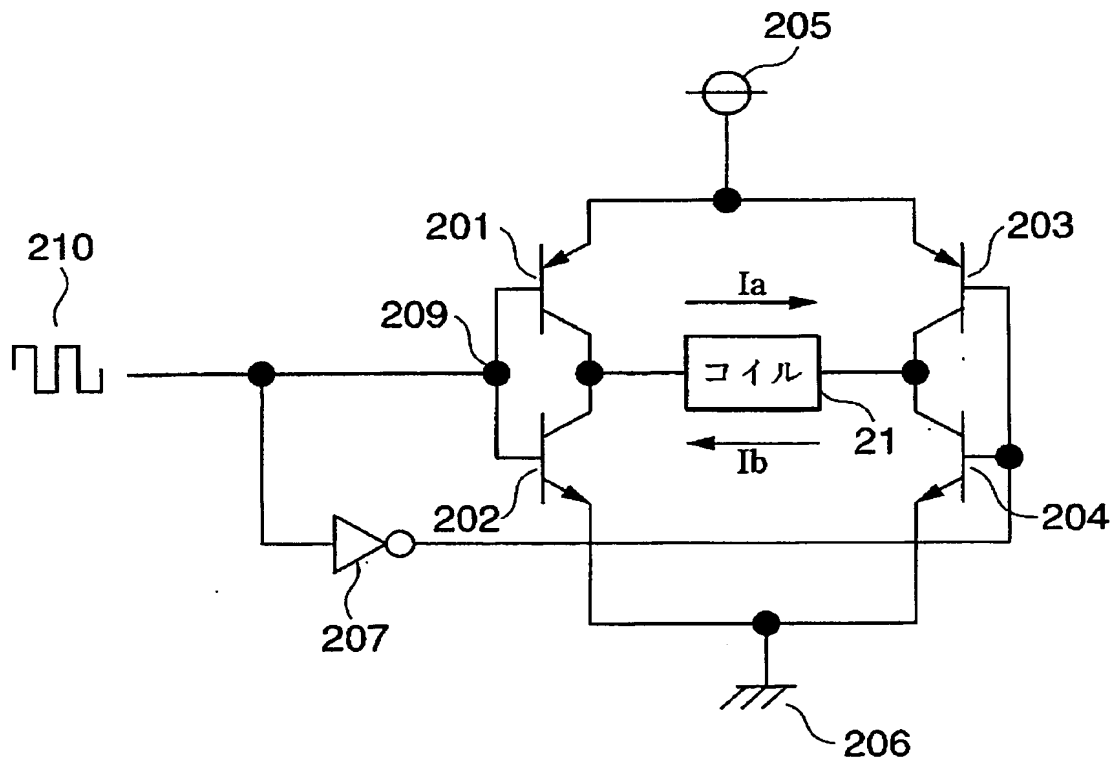
【図 1】



【図 2】

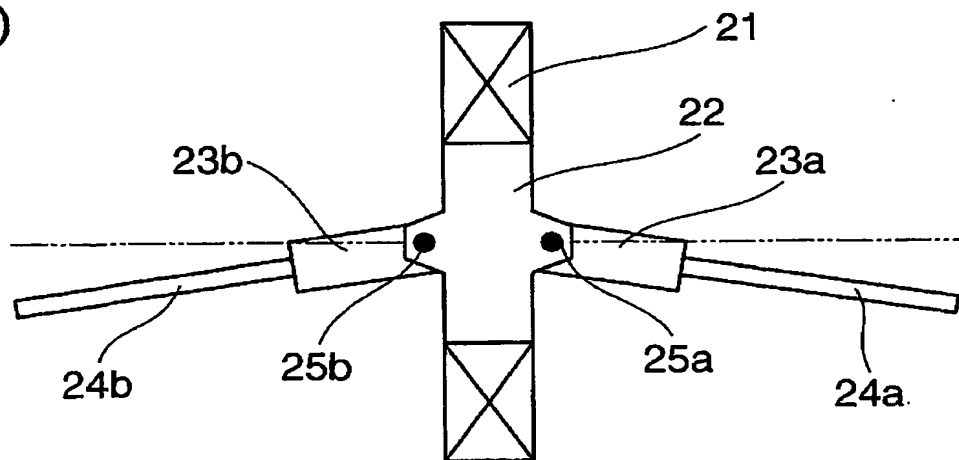


【図 3】

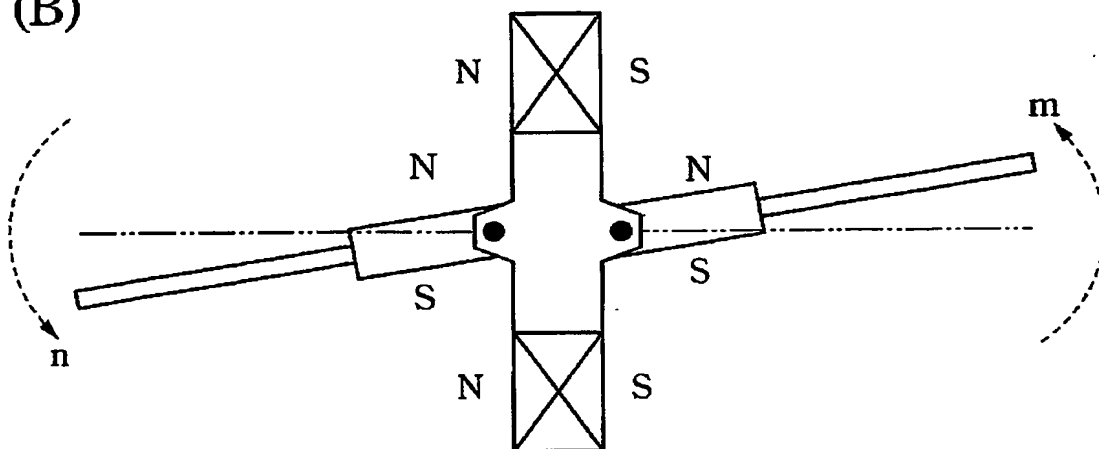


【図 4】

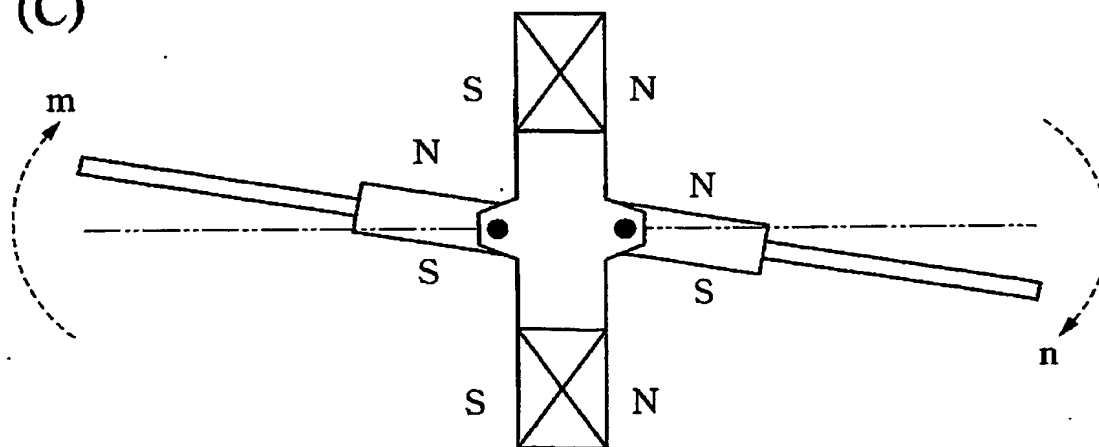
(A)



(B)

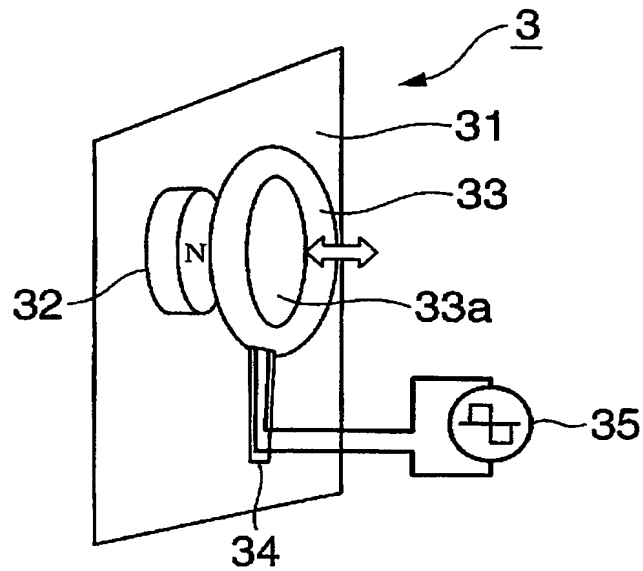


(C)

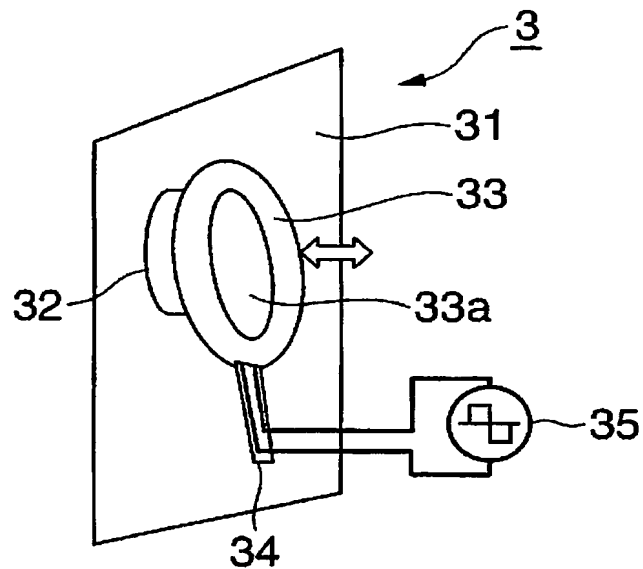


【図 5】

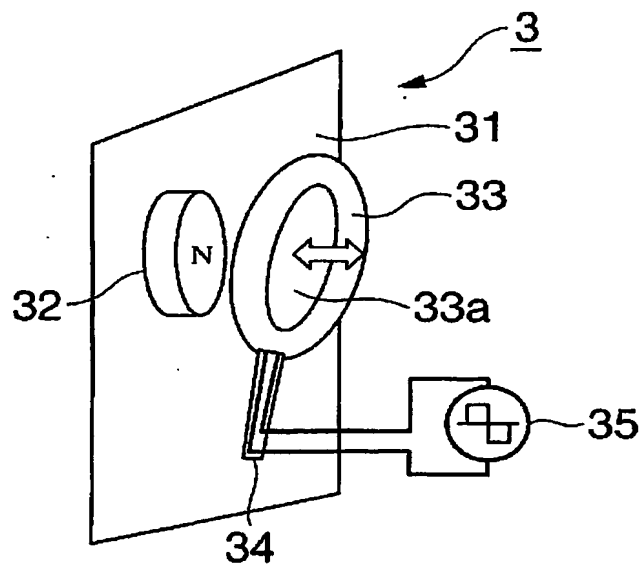
(A)



(B)

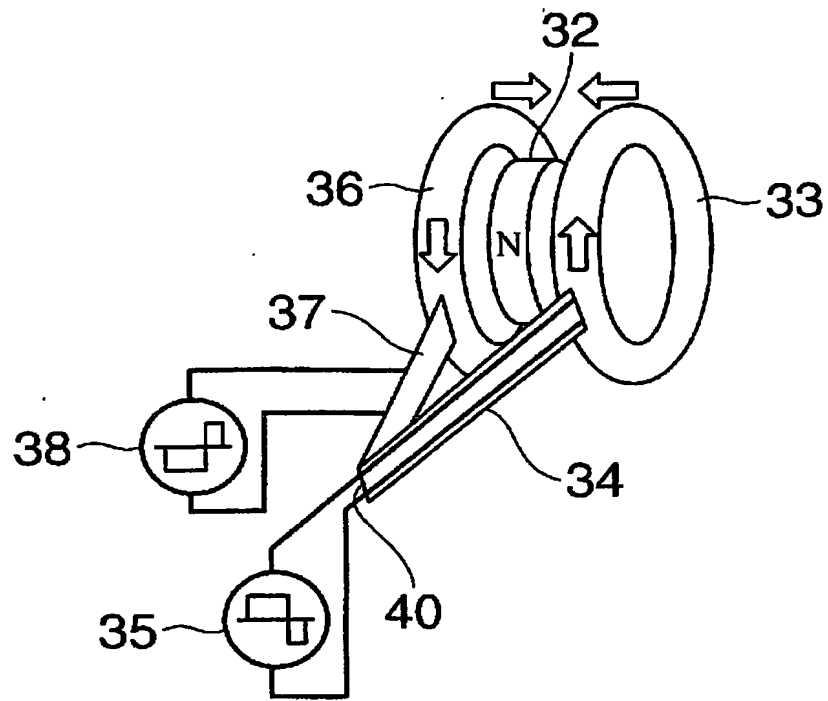


(C)

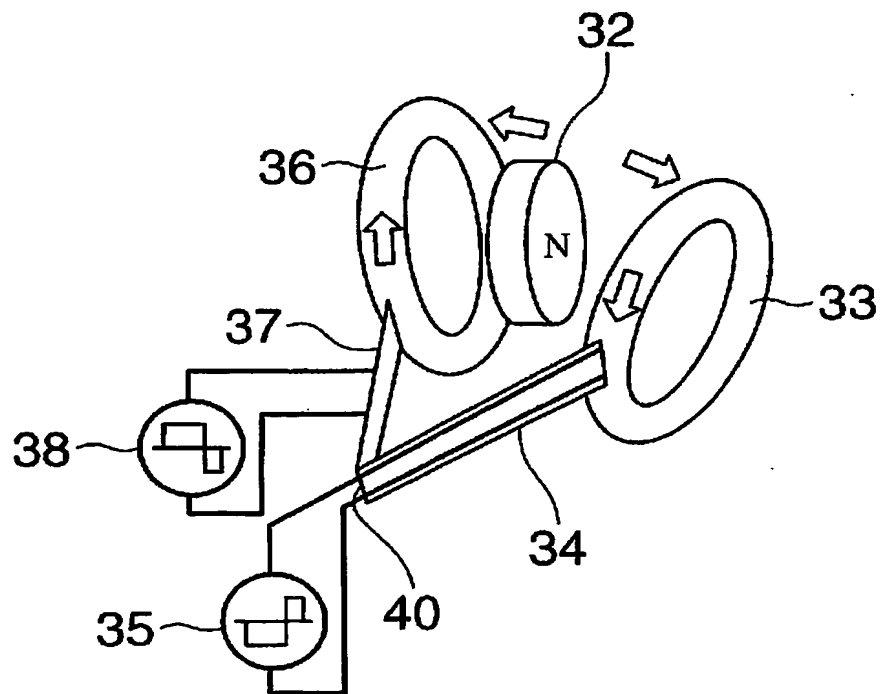


【図 6】

(A)

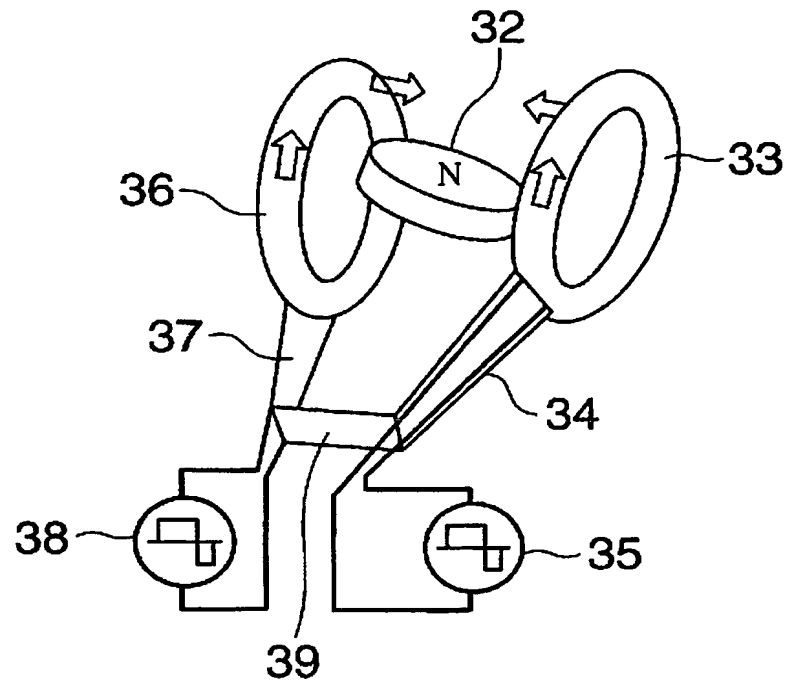


(B)

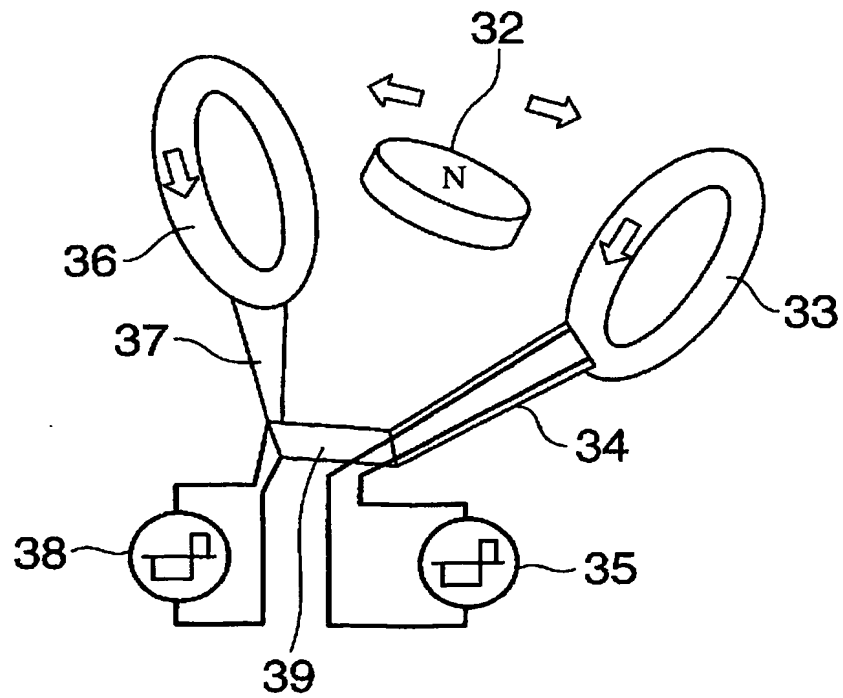


【図 7】

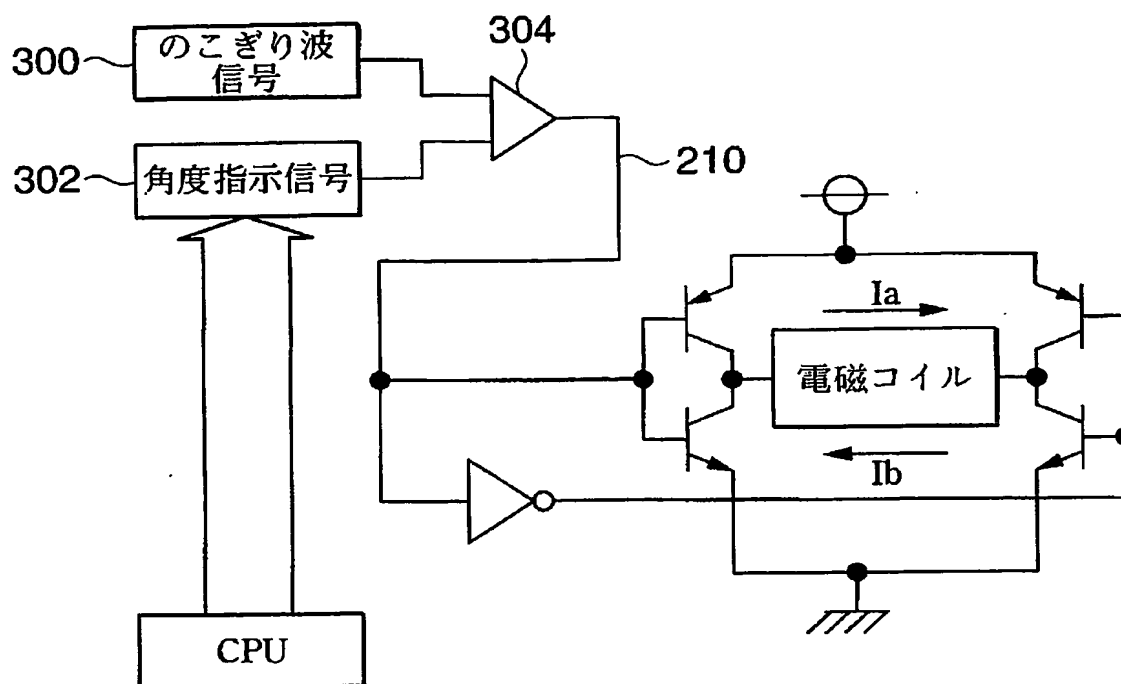
(A)



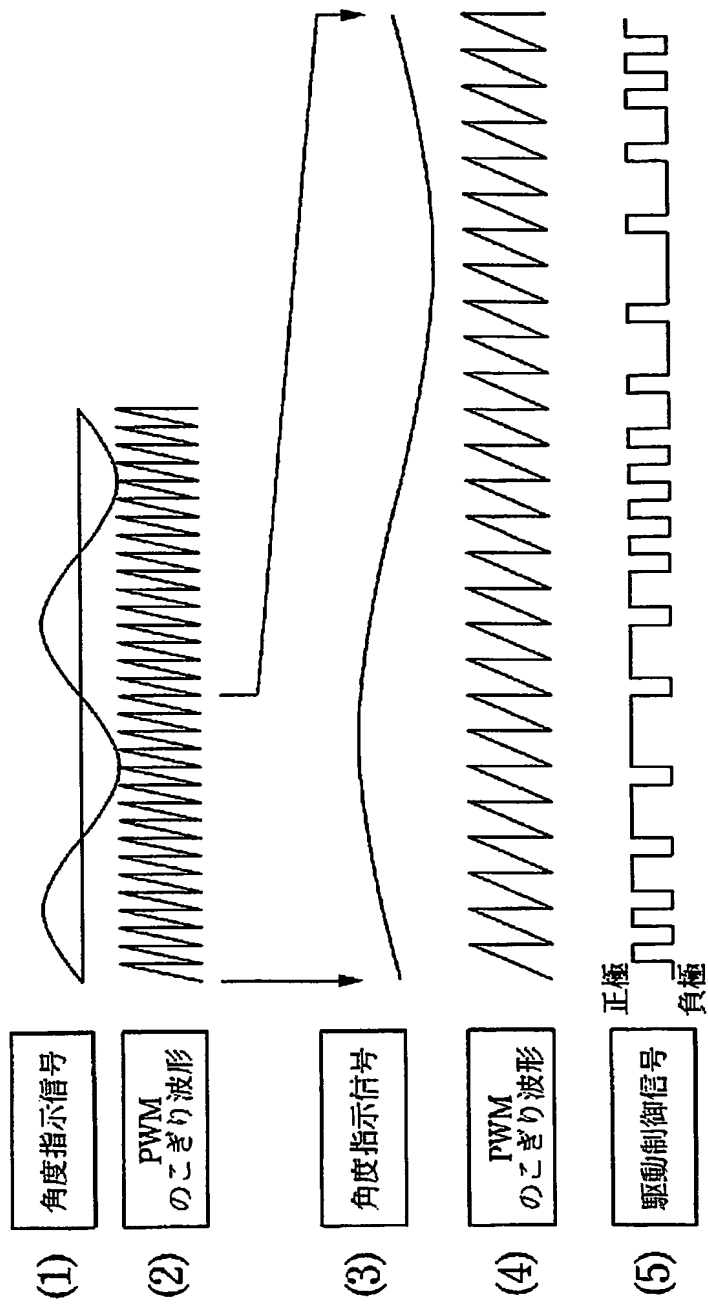
(B)



【図 8】

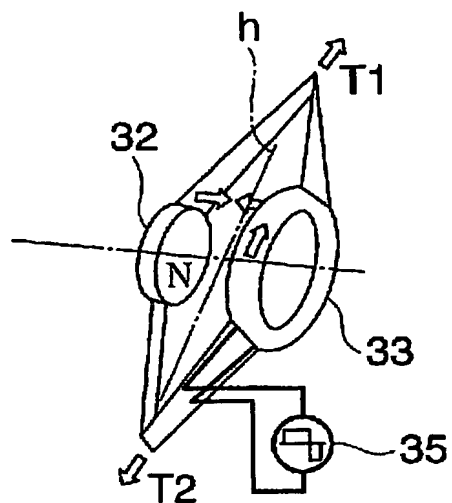


【図 9】

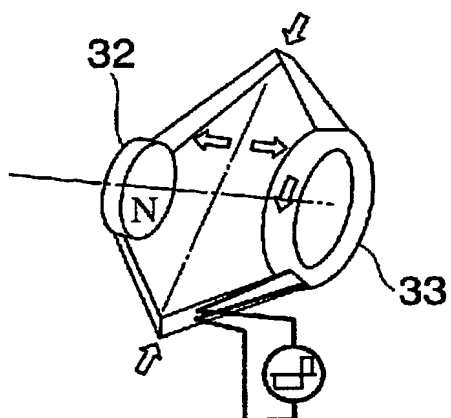


【図 10】

(A)

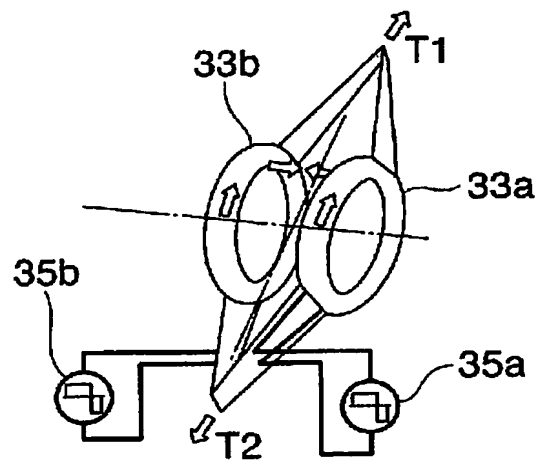


(B)

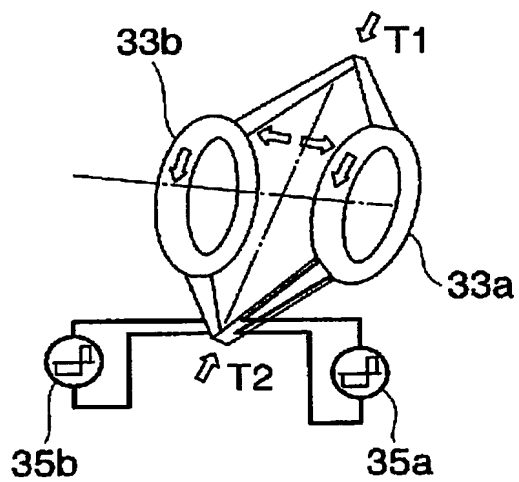


【図 11】

(A)

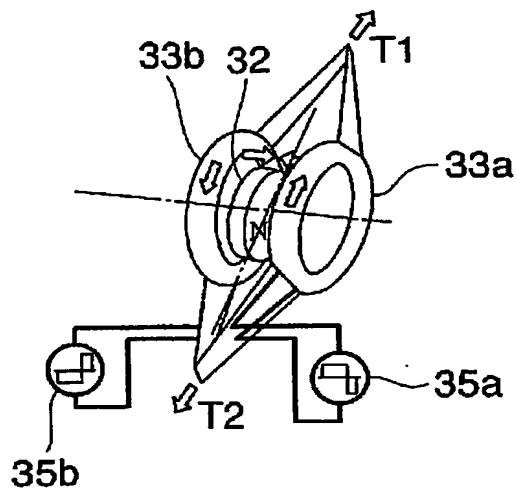


(B)

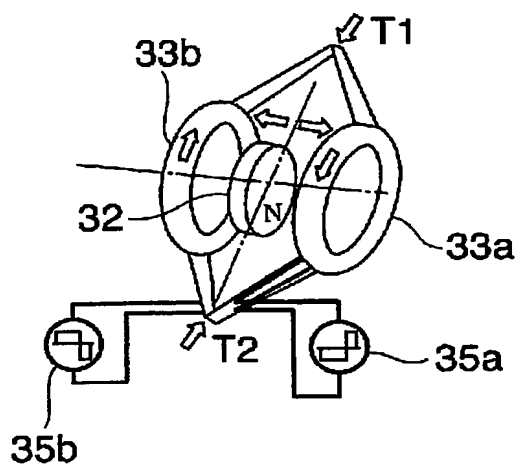


【図 12】

(A)

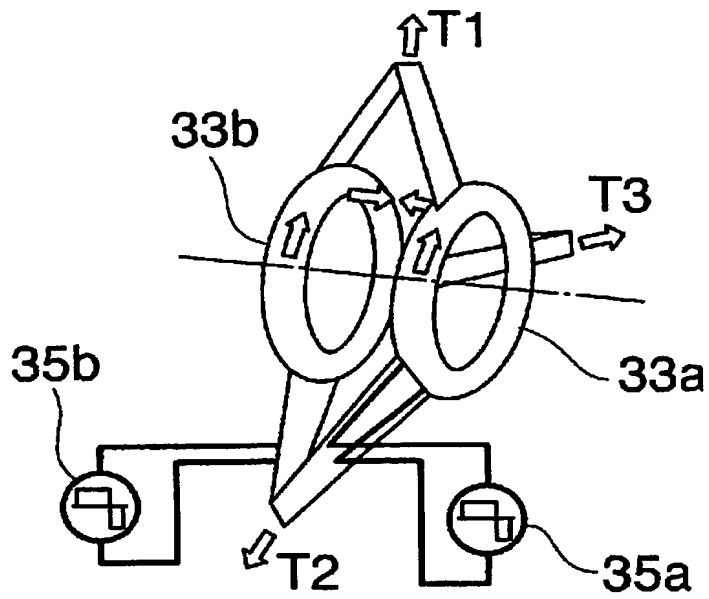


(B)

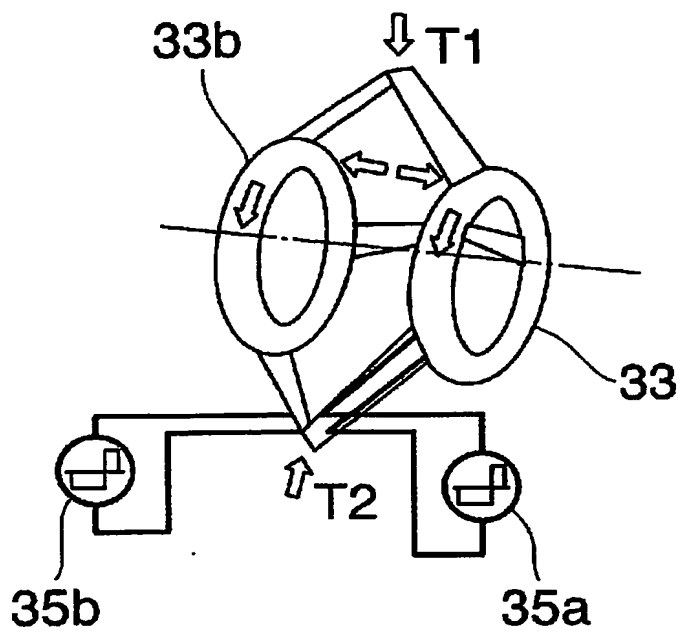


【図 13】

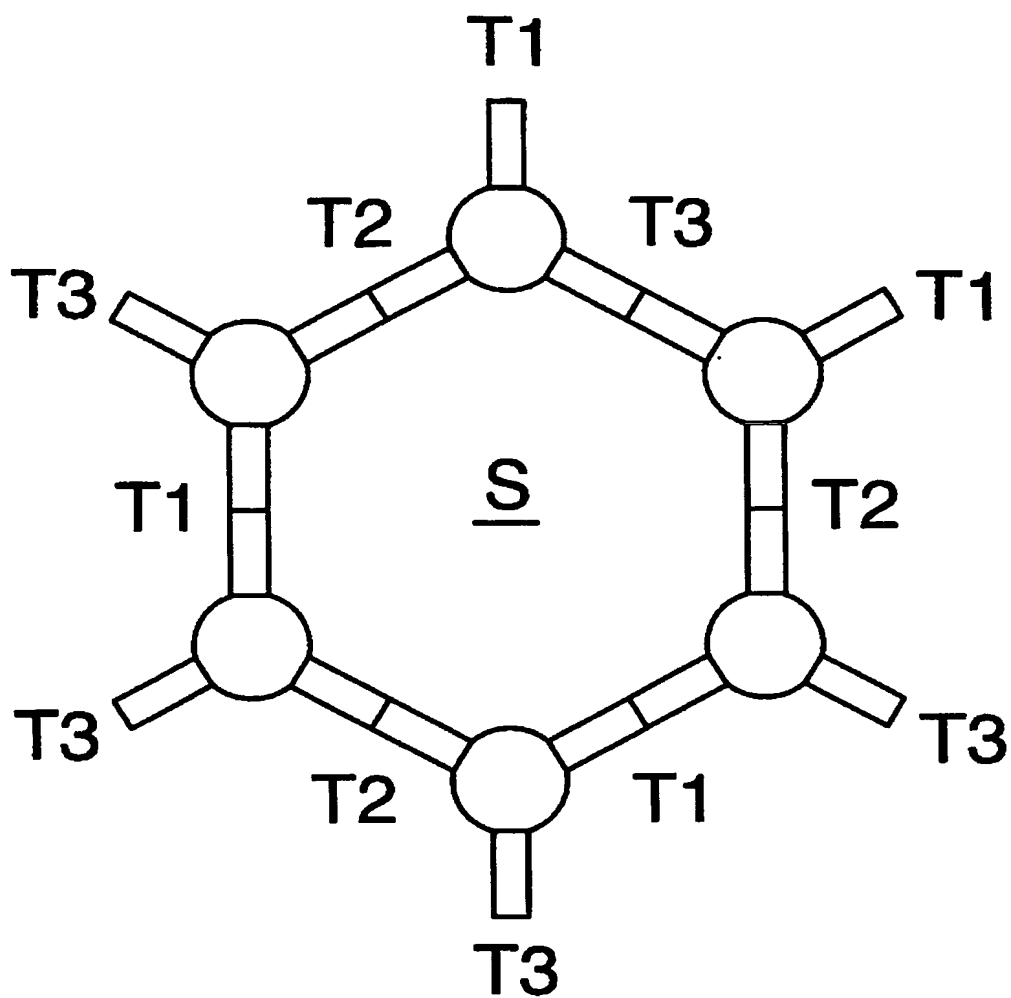
(A)



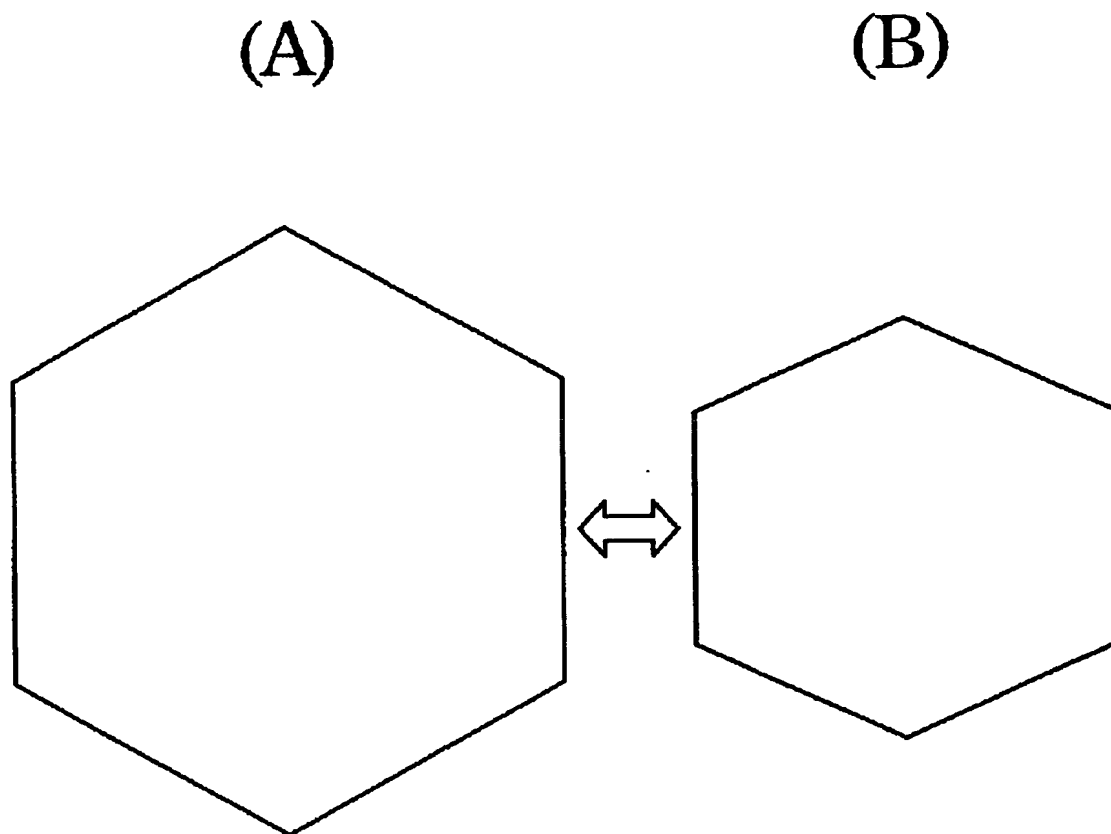
(B)



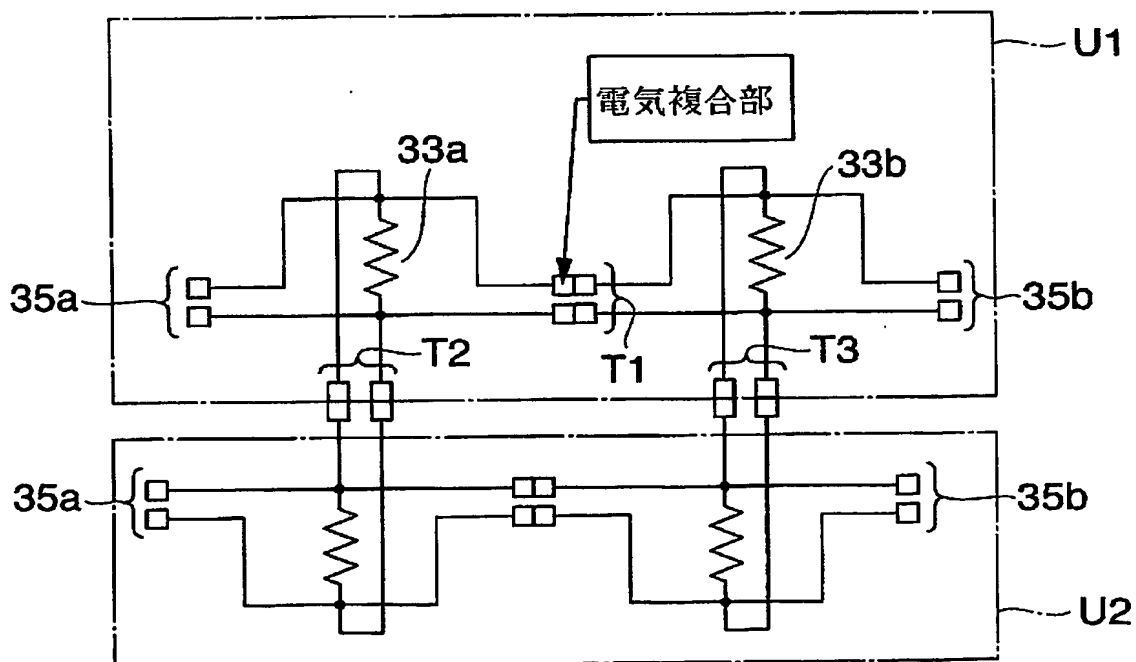
【図 14】



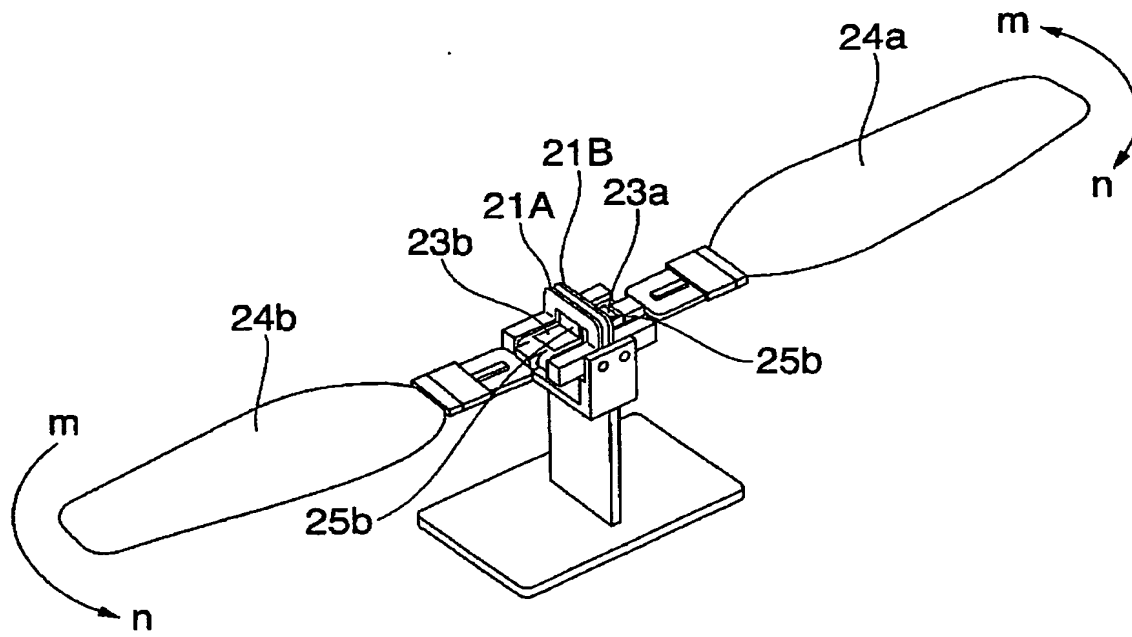
【図 15】



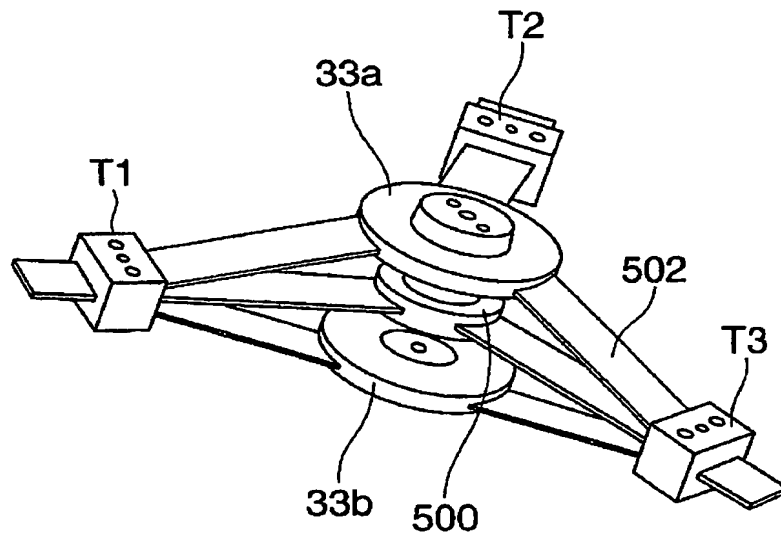
【図 16】



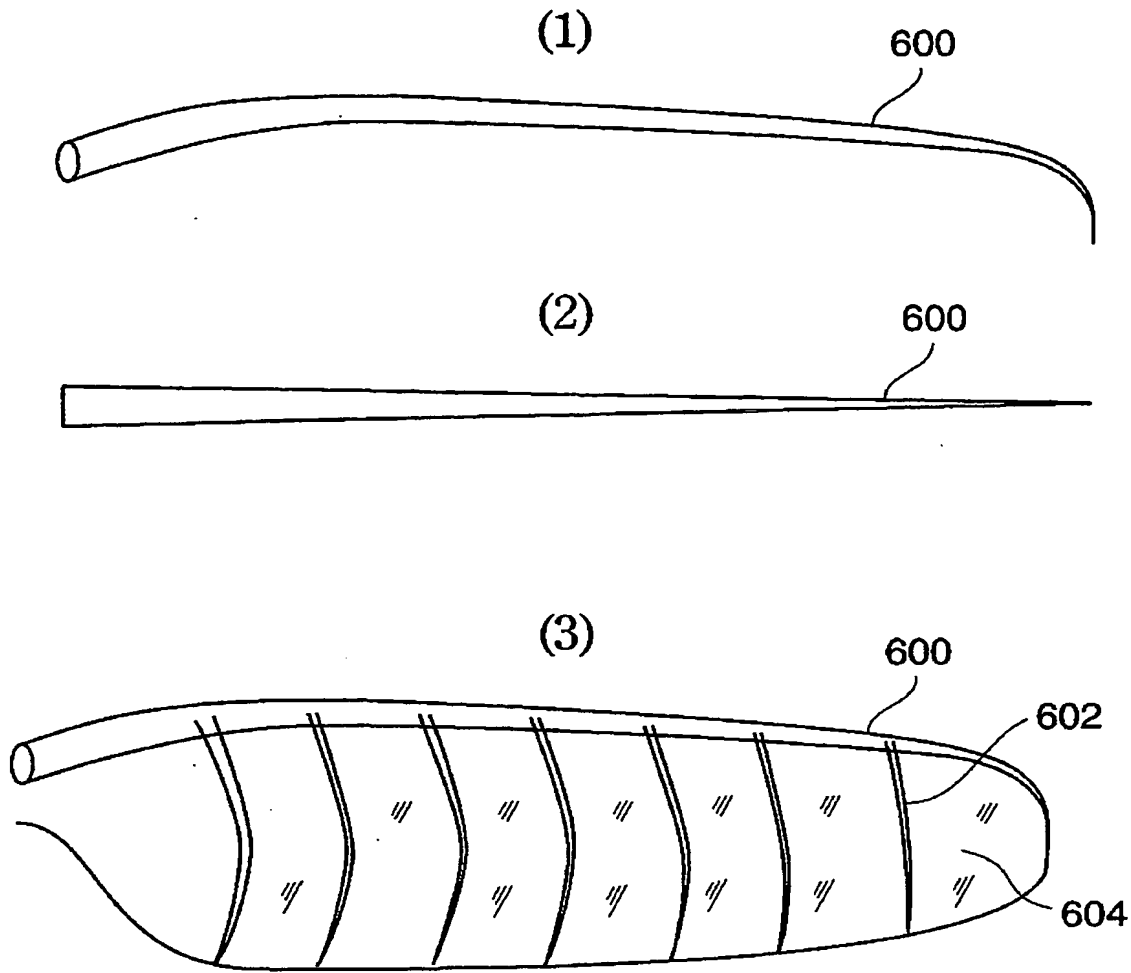
【図 17】



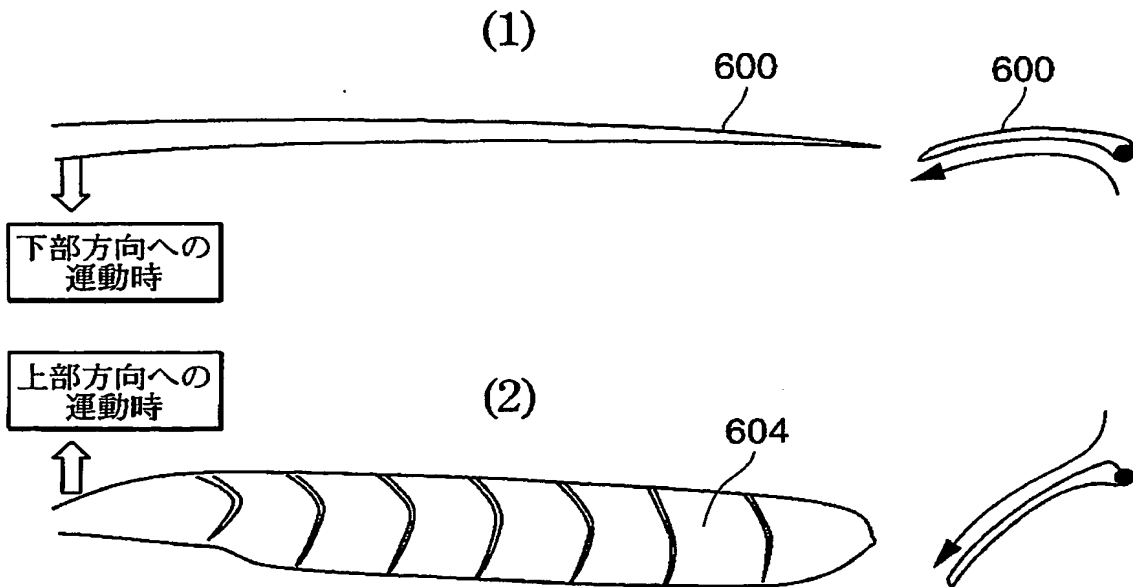
【図 18】



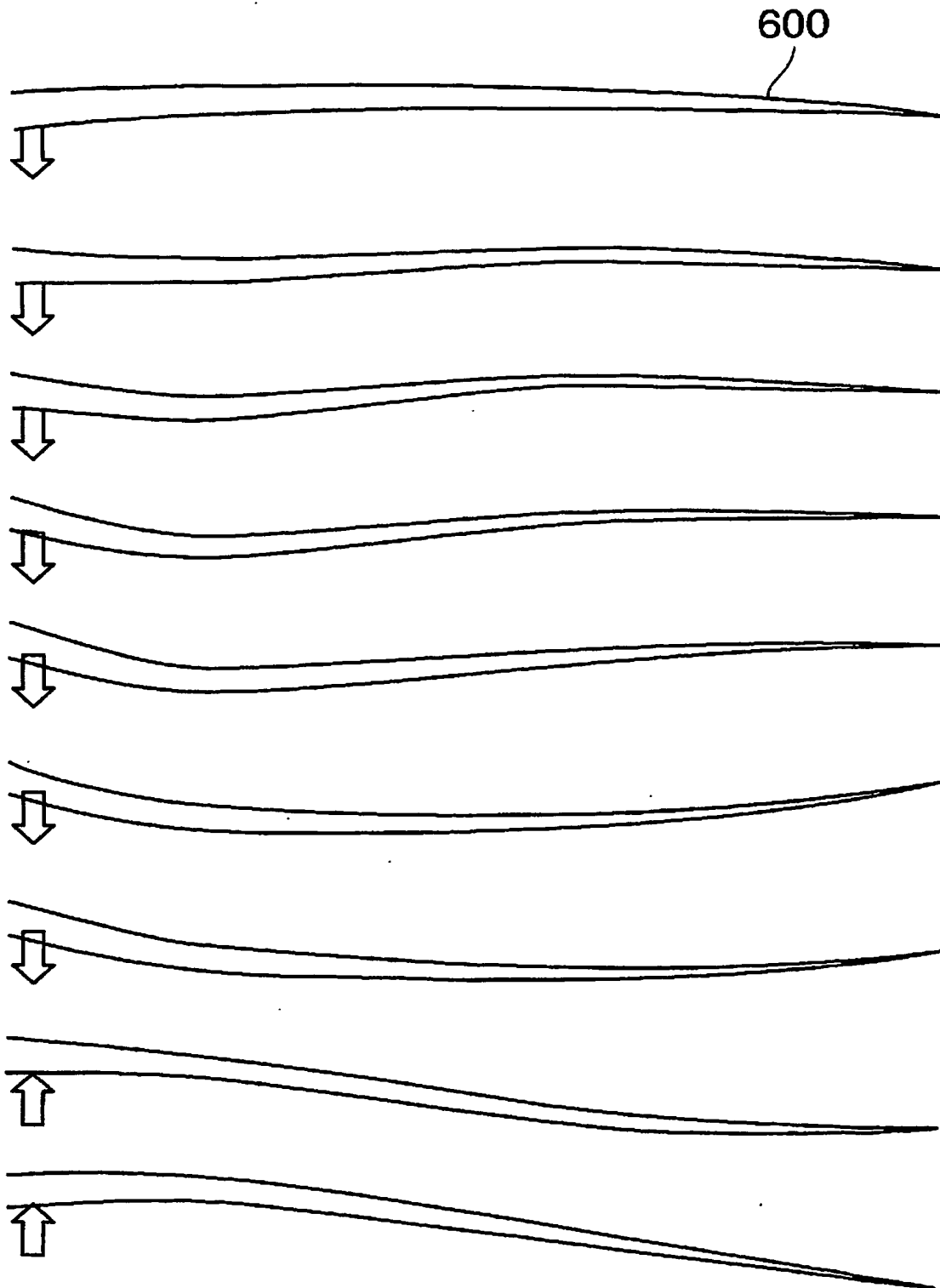
【図 19】



【図 20】



【図 21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁性体に供給される電流の極性を制御して、磁性体を、被駆動体を駆動させるための駆動源として利用した駆動機構を提供する。

本発明は、振動発生機能と音発生機能とを兼ね備えた駆動装置を提供することである。

【解決手段】 互いに対向配置される永久磁石とコイルからなる磁性体間に互いに反発又は引き合う力を発生する極性の電流を印加する駆動回路、を備え、複数の磁性体からなる組を視点 2 5 a, b において支持し、駆動回路は磁性体を、支点を中心にして振動させるように駆動させ、磁性体の組は駆動源として被駆動体に連結されて構成されている。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 0 2 5 6 2
受付番号	5 0 3 0 0 0 1 9 9 1 7
書類名	特許願
担当官	工藤 紀行 2 4 0 2
作成日	平成 1 5 年 1 月 1 5 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 1月 8日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 0 2 5 6 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社